

④ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② Offenlegungsschrift  
① DE 3826958 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
B62D 21/15

Längsträger

W0712  
VW

DE 3826958 A1

⑩ Aktenzeichen: P 38 26 958.9  
⑪ Anmeldetag: 9. 8. 88  
⑫ Offenlegungstag: 2. 3. 89

(Bo)

⑩ Innere Priorität: ③ ③ ③

19.08.87 DE 37 27 582.8

⑪ Anmelder:

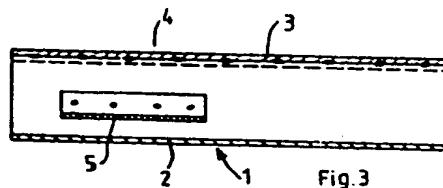
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑦ Erfinder:

Reinhold, Peter, Dipl.-Ing., 3170 Gifhorn, DE;  
Breitinger, Reinhard, 3180 Wolfsburg, DE

④ Aggregatraumseitiger Längsträger eines Kraftfahrzeugs

Zwecks optimaler Ausnutzung der energieumsetzenden Eigenschaften eines Längsträgers (1) im Aggregatraum eines Kraftfahrzeugs ist diejenige Partie (4) des Trägers (1), die etwa neben dem der Fahrgastzelle abgekehrten Ende des Aggregats liegt, örtlich beispielsweise durch zusätzliche Profile (5) verstift (Fig. 3).



BEST AVAILABLE COPY

DE 3826958 A1

1. Aggregatraumseitiger Längsträger eines Kraftfahrzeugs, der als durch Faltenbeulen Unfallenergie absorbierendes, einen geschlossenen Hohlquerschnitt besitzendes Deformationsglied mit nicht-konstantem Verlauf seines Verformungswiderstands über dem Verformungsweg ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine etwa neben dem der Fahrgastzelle abgekehrten Endbereich des Aggregats liegende Partie (4) des Längsträgers (1) mit größerem Verformungswiderstand als die anschließenden Partien ausgebildet ist.
2. Längsträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Längsträger (1) durch zumindest ein ein- oder aufgesetztes Profil (5; 18, 19) örtlich verstärkt ist.
3. Längsträger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil (25) einen nichtkonstanten Verlauf seines Querschnitts über seine Länge besitzt.
4. Längsträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Längsträger (35) durch örtliche Änderung seiner Querschnittsform im Sinne einer Vergrößerung der Eckenzahl örtlich verstärkt ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Längsträger gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Längsträger für Kraftfahrzeuge sind üblicherweise so konstruiert, daß ihre Endbereiche Deformationsglieder bilden, die bei einem Unfall durch Umsetzen von kinetischer Energie in Verformungsarbeit die anschließende Fahrgastzelle vor für die Fahrzeuginsassen gefährlichen Verformungen schützen und durch eine gezielte Verzögerung der Fahrgastzelle die auf die Fahrzeuginsassen durch Rückhaltesysteme, wie Sicherheitsgurte, ausgeübten Rückhaltekräfte im Falle eines Unfalls auf ein erträgliches Maß reduzieren.

Besonders kritisch ist die entsprechende Ausbildung der aggregatraumseitigen Längsträger, da die Aggregate – Motoren, Getriebe, Hilfsantriebe – im wesentlichen starre, also nicht verformbare Körper bilden und die Aggregaträume moderner Kraftfahrzeuge so knapp bemessen sind, daß zur Umsetzung kinetischer Energie in Verformungsarbeit bei Unfällen nur ein relativ kurzer Verformungsweg zur Verfügung steht. Mit anderen Worten: Der zur Verfügung stehende kurze Verformungsweg muß durch optimale Umsetzung von kinetischer Energie in Verformungsarbeit zur optimalen, d.h. ohne gefährliche Verzögerungsspitzen erfolgenden Abbremsung der Fahrgastzelle ausgenutzt werden.

Betrachtet man in diesem Zusammenhang Fig. 1, in der über der Zeit  $t$  die Verläufe der Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$ , der Fahrzeugbeschleunigung (genauer: der Fahrzeugverzögerung)  $b$  und des Deformationswegs  $w$  bei einem Crash aufgetragen sind, so erkennt man im Zuge der hier besonders interessierenden Kurve  $b$  zeitlich nach einem peak etwa im Zeitpunkt  $t_1$  gleichsam einen Einbruch der Verzögerung, der etwa im Zeitpunkt  $t_2$  durch einen weiteren, etwas flacheren peak beendet wird. Die erste Spitze im Zeitpunkt  $t_1$  signalisiert das Auftreten einer Kraftspitze durch Verformung des Wagenendes unmittelbar nach dem Aufprall auf das Hindernis und beinhaltet in ihrem weiteren Verlauf das Auftreffen auf das der Fahrgastzelle abgekehrte Ende des Aggregats, also bei Frontantrieb auf den vorderen End-

bereich desselben. Unter dem Endbereich des Aggregats soll im Rahmen der Erfindung stets derjenige Bereich verhindern werden, der der Fahrgastzelle abgekehrt ist, und zwar unabhängig davon, ob das Aggregat quer oder längs eingebaut ist. Im Anschluß an diese Verzögerungsspitze, zu der also wesentlich das Wirksamwerden des starren Aggregats beiträgt, ergibt sich nun der bereits angeführte Einbruch in der Verzögerungskurve  $b$ , d.h. letztlich eine nur geringfügige Umsetzung kinetischer Energie in Verformungsarbeit beim weiteren Zusammenstauchen des Aggregatraums, bis etwa im Zeitpunkt  $t_2$  wieder steifere Fahrzeugteile, beispielsweise ein Fahrschemel, an der Verformung teilnehmen und eine Vergrößerung der Fahrzeugverzögerung bewirken. Bei Einsatz von Gurtstrammern für die Sicherheitsgurte fällt der Zeitpunkt des festen Anlegens der Sicherheitsgurte an die Fahrzeuginsassen etwa mit dem Zeitpunkt  $t_2$  zusammen.

Insbesondere dann, wenn man beispielsweise aus Gründen der Vermeidung des zusätzlichen Aufwands auf derartige Gurtstrammer verzichten will, macht sich der zwischen den Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_2$  liegende Einbruch in der Verzögerungskurve  $b$  nachteilig bemerkbar, da damit ein Abbau an kinetischer Energie verschwendet wird.

Die beschriebenen Kurven gelten für ein Fahrzeug mit Längsträgern, deren Deformationsglieder einen über ihre Länge im wesentlichen konstanten Verformungswiderstand besitzen. Es gibt auch Vorschläge (US-PS 37 94 348, B62D 21/00; US-PS 41 94 763, B62D 21/02; DE-OS 25 42 974, B62D 21/02), bei denen durch konstruktive Maßnahmen oder durch örtliche Gefügebehandlung in den Längsträgern Zonen verringerten bzw. vergrößerten Verformungswiderstands geschaffen werden bzw. bei denen durch längenvariablen Querschnitt über die Eckensteifigkeit der Verformungswiderstand über die Länge des Längsträgers kontinuierlich verändert wird. Dabei geht es aber teils um die gezielte Einleitung der Faltenbildung, teils um die Erzeugung eines vorgegebenen Deformationsverlaufs, so daß auch diese Längsträgerausführungen im Prinzip den anhand Fig. 1 erläuterten Verlauf der Verzögerungskurve  $b$  über der Zeit  $t$  aufweisen.

Der Erfindung liegt mithin die Aufgabe zugrunde, einen aggregatraumseitigen Längsträger gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, der den unerwünschten, oben beschriebenen Einbruch in der Verzögerungskurve vermeidet.

Die erfundungsgemäß Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1, vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Die Erfindung besteht mithin nicht darin, einen Längsträger zu schaffen, der über seine gesamte Länge einen größeren bzw. kleineren Verformungswiderstand besitzt oder dessen Verformungswiderstand über seine gesamte Länge variabel ist, sondern wesentlich für die Erfindung ist die Versteifung speziell derjenigen Partie des Längsträgers, die etwa neben dem der Fahrgastzelle abgekehrten Endbereich des Aggregats (im Sinne der oben gegebenen Definition) liegt. Nur bei dieser Wahl des Orts der Verstärkung ergibt sich die erwünschte Vergrößerung der Verzögerung zwischen den beiden in Fig. 1 mit  $t_1$  und  $t_2$  bezeichneten Zeitpunkten gegenüber dem dort wiedergegebenen Einbruch in der Kurve  $b$ . Es handelt sich dabei also um diejenige Partie des durch den Längsträger gebildeten Deformationsglieds, der nach dem Anfangspeak in dem in Fig. 1 wiedergebe-

nen Verformungsdiagramm verformt wird.

Wie auch aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung ersichtlich wird, besitzt die Erfindung den grundsätzlichen Vorteil, daß der angestrebte Erfolg mit geringem konstruktiven Aufwand erzielt werden kann, wobei von besonderer Bedeutung die Tatsache ist, daß die erfundungsgemäßen Maßnahmen keinen zusätzlichen Platz in dem ohnehin üblicherweise platzmäßig kritischen Aggregatraum erfordern.

Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

Fig. 1 das — bereits erläuterte — Verformungsdiagramm im Falle eines herkömmlichen Längsträgers,

Fig. 2 u. 3 in Stirnansicht und in einem Längsschnitt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 4 in Stirnansicht ein zweites Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 den Verlauf des Verformungswiderstands  $P$  über dem Deformationsweg  $w$  für die beiden Ausführungsbeispiele,

Fig. 6 in Seitenansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel und

Fig. 7 das zugehörige Verformungsdiagramm.

Fig. 8 u. 9 in Seitenansicht und in einem Querschnitt ein weiteres Ausführungsbeispiel sowie Fig. 10 das zugehörige Verformungsdiagramm.

Betrachtet man zunächst das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 und 3, so ist im Längsträger 1, der aus dem C-Profil 2 und dem ebenen Schließprofil 3 durch Punktverschweißung zusammengesetzt ist, speziell in derjenigen Partie 4, die im unverformten Zustand des Fahrzeugs etwa neben dem der Fahrgastzelle abgekehrten Endbereich des nicht dargestellten Aggregats liegt, als Versteifung das Profil 5 eingesetzt oder eingelagert. Dieses ist über seine gesamte Länge, wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich, durch Schweißpunkte mit der jeweils benachbarten Querwand des C-Profils 2 verbunden, so daß gleichsam eine flächige Verbindung zwischen den Anschlußflanschen des Profils 5 einerseits und den Seitenwänden des C-Profils andererseits vorliegt.

Gemäß Fig. 5, in der der Verlauf des Verformungswiderstands  $P$ , d.h. der zur Verformung erforderlichen Kraft, über dem Deformationsweg  $w$  aufgetragen ist, ergibt sich nach dem ersten peak 10 und damit zwischen den in Fig. 1 mit  $t_1$  und  $t_2$  bezeichneten Zeitpunkten 45 unter Berücksichtigung der Faltenbildung ein höheres Kraftniveau 11 als bei der weiteren Verformung, in der andere Partien des Längsträgers 1 deformiert werden. Damit ist also der Zeitraum zwischen den angegebenen Zeitpunkten erheblich besser im Sinne einer Annäherung an den Idealverlauf  $b'$  in Fig. 1 zur Umsetzung von kinetischer Energie in Verformungsarbeit ausgenutzt als bei den üblichen Längsträgern, die den in Fig. 1 mit  $b$  bezeichneten Verzögerungsverlauf aufweisen.

Gemäß Fig. 4 kann der Längsträger 15, der wiederum 55 aus einem C-Profil 16 und einem ebenen Schließprofil 17 zusammengesetzt ist, in seiner hier interessierenden Partie auch durch aufgesetzte Profile 18 und 19 verstärkt sein.

In der Ausführungsform nach Fig. 6 ist wiederum ein 60 äußeres Profil angenommen, das aber hier keine konstante Querschnittsabmessung über seine Länge besitzt, sondern eine sich in Richtung auf die Fahrgastzelle verringende Querschnittsabmessung. Dieses Aufsatzprofil 25 ist wiederum durch eine Vielzahl von Schweißpunkten mit einer Seitenwand des einen Profils des Längsträgers 26 in seiner hier interessierenden Partie 27 verbunden, so daß gleichsam eine flächige Verbindung vorliegt.

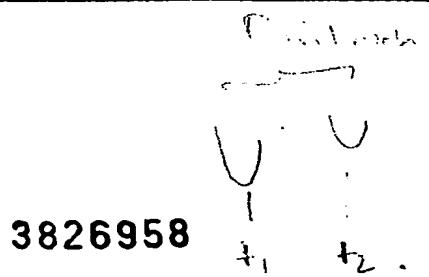
Wie aus Fig. 7 ersichtlich, schließt sich an den peak 30 ein Bereich fallenden Verformungswiderstands an, dessen Niveau 31 aber nicht den gemäß Fig. 1 für den Stand der Technik signifikanten Einbruch zeigt. Im weiteren Verlauf zeigt das Kraft-Weg-Diagramm wiederum einen Bereich geringeren Verformungswiderstands.

In den Fig. 8 und 9 schließlich ist nur die hier interessierende Partie 35 des Längsträgers dargestellt; nach links und rechts schließen sich Bereiche konstanten quadratischen Querschnitts mit vier Ecken an, gegebenenfalls unter Zwischenfügung von Übergängen.

Wie ersichtlich, besitzt die Längsträgerpartie 35 an ihren der Fahrgastzelle zugekehrten Wänden einen quadratischen Querschnitt mit vier Ecken, von dem aus sie sich in Richtung nach vorn unter Verdopplung der Eckenzahl in einen Polygonquerschnitt mit acht Ecken und entsprechender Versteifung verwandelt. Die Herstellung eines derartigen Trägers durch Tiefziehen ist einfach, wenn er, wie angenommen, aus zwei spiegelbildlichen Hälften 36 und 37 unter Verwendung von Schweißflanschen 38 und 39 zusammengesetzt wird.

Diese örtliche Querschnittsveränderung des Längsträgers hat den in Fig. 10 schematisch dargestellten Verlauf des Verformungswiderstands  $P$  über dem Deformationsweg zur Folge, bei dem sich, ähnlich wie in dem Diagramm nach Fig. 7, an den peak 45 eine Faltenbildung mit einem mittleren Kraftniveau 46 anschließt, das mit zunehmendem Deformationsweg  $w$  abnimmt. Auch hier ist jedoch der anhand Fig. 1 mehrfach erläuterte Einbruch im Verlauf des Verformungswiderstands und damit der erzielten Fahrzeugverzögerung vermieden.

Mit der Erfindung ist also eine einfache Möglichkeit zur optimalen Ausnutzung eines als Deformationsglied dienenden Teils eines Längsträgers im Aggregatraum eines Fahrzeugs geschaffen, bei der unerwünschte Einbrüche im Verzögerungsverlauf vermieden sind.



Nummer: 38 28 968  
Int. Cl. 4: B 62 D 21/15  
Anmeldetag: 9. August 1988  
Offenlegungstag: 2. März 1989

3826958

Fig. 1

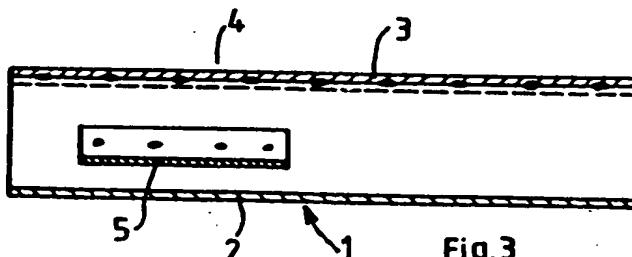
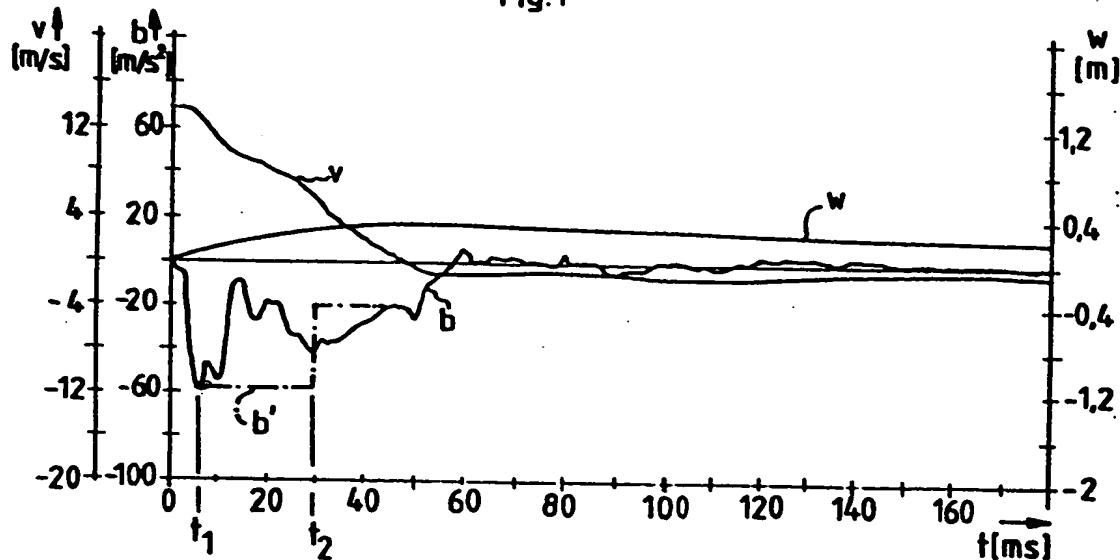


Fig. 3

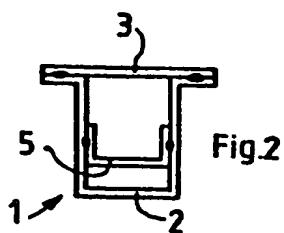


Fig. 2

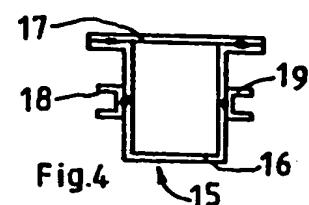


Fig. 4

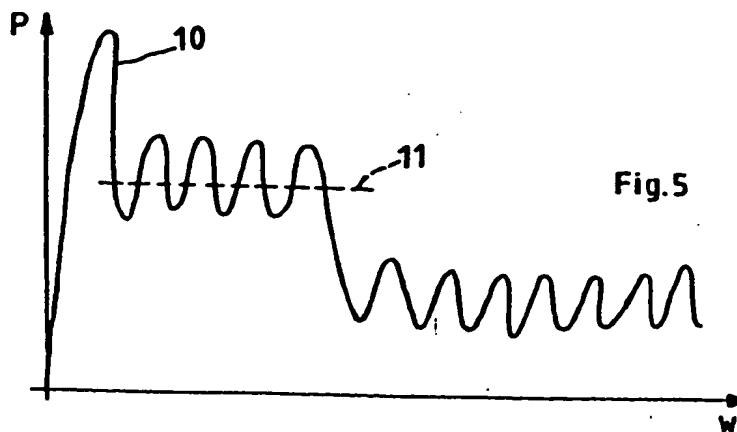
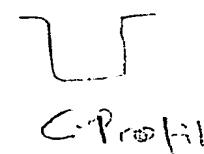


Fig. 5



808 868/50

3826958

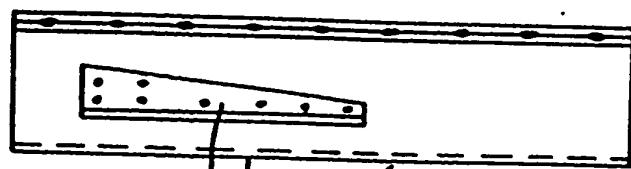


Fig. 6

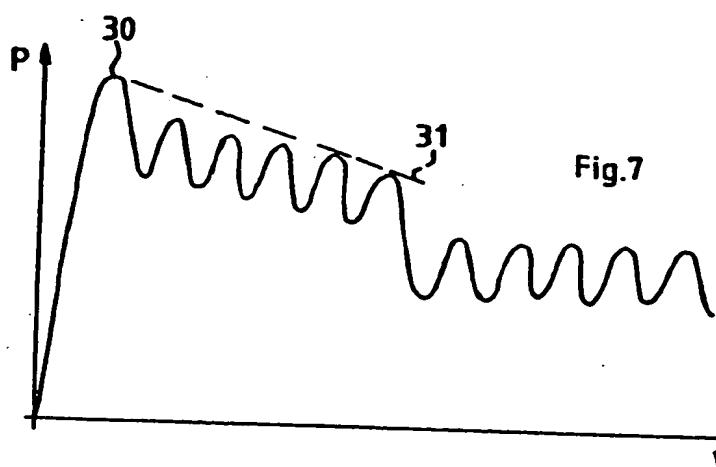


Fig. 7

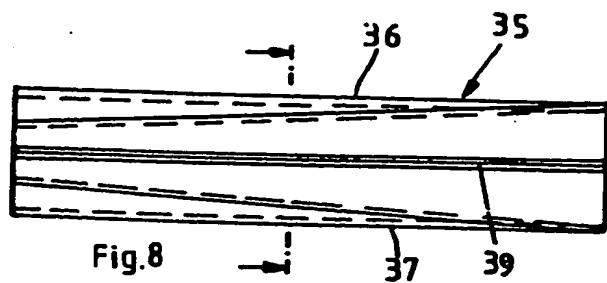


Fig. 8

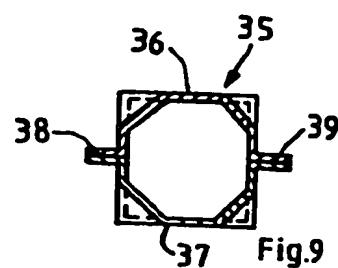


Fig. 9

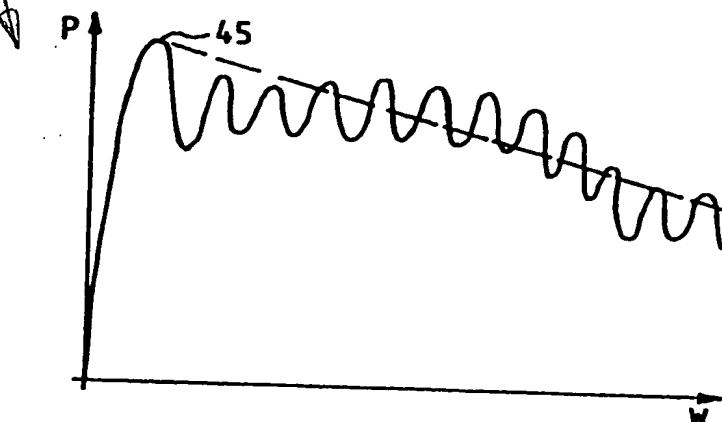


Fig. 10

Volkswagen AG Wolfsburg

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**